Aus dem Hygienischen Institut der Universität in Marburg-L.
(Direktor: Professor Dr. W. Pfannenstiel.)

Beeinflußung der bakteriziden Kraft des Blutes und des Blutharnsäurespiegels durch Heilquellen- und Vitamin C-Verabreichung im Tierversuch

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER GESAMTEN MEDIZIN DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

vorgelegt von

Albert Meier
aus Bochum.

Marburg (Lahn) 1939
Buchdruckerei Hermann Bauer

Angenommen von der Medizinischen Fakultät in Marburg
am 21. Dezember 1938.

Referent: Prof. Dr. W. Pfannenstiel.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ueber die biologischen Wirkungen der Heilwässer sind in den Kurorten manche Erfahrungen gesammelt worden. Es mangelt jedoch noch immer an der wissenschaftlichen Untermauerung der gemachten Beobachtungen. Wenn auch eine gesunde Empirie sehr förderlich sein kann, so bedarf sie doch des Ausgleichs durch exakte Forschung. Diese wird nur dann die Versuchsbedingungen wirklich beherrschen, wenn sie sich des Tierversuchs bedient.

Tierexperimentelle Untersuchungen über den Einfluß von Heilwässern auf die Körperfunktionen liegen bisher nur vereinzelt vor. Wegen der guten Wirkungen mancher Heilwässer auf den Immunitätszustand eines erholungsbedürftigen Organismus, war es vor allem von Interesse, wie diese auf die keimfeindliche Kraft des Blutes wirken. Ferner galt es ihren Einfluß auf den Blutchemismus, den Zukker-, Harnsäure-, Phosphat-, Kalziumspiegel, das Blutbild, den Katalaseindex und dgl. mehr zu studieren. So fanden Pfannenstiel und Jusatz[1], daß „Staatl. Fachingen" die keimfeindliche Kraft des Blutes zu erhöhen und den Blutzucker zu senken vermag. Ebenso konnte Lay[2] nachweisen, daß nach Gaben von Radeiner Wasser „Slatina Radenci" die Blutbakterizidie anstieg und bei 73% der Tiere eine Senkung des Blutharnsäurespiegels herbeigeführt wurde. Die tierexperimentellen Versuche von Stern[3] mit den beiden Hersfelder Heilwässern, dem Lullus- und dem Linggbrunnen, und die Versuche von Griese[4] mit Biskirchner Karlssprudel zeigten ebenfalls nach Verabreichung dieser Wässer an Kaninchen einen starken Anstieg der bakteriziden Kraft des Blutes. Aber nicht nur an Tieren, sondern auch an Menschen wurden derartige Versuche und zwar von Knecht[5] mit Bonifaziusbrunnen in Bad Salzschlirf an Ort und Stelle ausgeführt. Auch hier ließ sich ein leichtes Ansteigen der Bakterizidie feststellen.

Ferner beobachtete er, daß auch die Blutharnsäure beeinflußt wird. Jedoch gingen die Werte kaum über den normalen Schwankungsbereich hinaus. Pfannenstiel[6] beobachtete schon 1928 bei Tieren, die er mit den verschiedensten unspezifischen Mitteln behandelte, so auch mit Mineralsalzen wie Calzium, Kalium und Magnesium, eine Steigerung der bakteriziden Kraft des Blutes. Scholz[7] bestätigte diese Beobachtung Pfannenstiels. Auch er vermochte, durch Zufuhr von Mineralsalzen vor allem von Magnesiumsulfat, die keimfeindliche Kraft des Blutes zu steigern.

Nicht nur die tierexperimentellen Versuche mit Mineralwässern, sondern auch die Untersuchungen mit dem antiskorbutischen Vitamin C, das als Askorbinsäure synthetisch hergestellt wird und sich als Cantan (Bayer), Cebion (Merck) und Redoxon (Hoffmann la Roche) im Handel befindet, haben gezeigt, daß Vitamin C starke Wirkungen auf das reticulo-endotheliale System, das Blut und die Blutgefäße ausübt. So fanden Böger und Martin[8], daß Vitamin C gefäßabdichtend wirkt, daß die Thrombopoese gesteigert werden kann und die Plasmaeiweißkörper durch eine Vermehrung der Serumalbumine beeinflußt werden. Ferner glaubten sie, eine Gerinnungsbeschleunigung des Blutes festgestellt zu haben. Schröder[9] nimmt einen direkten Einfluß auf das rote Blutbild und die blutbildenden Organe an. Jusatz, Bersin und Köster[10] stellten fest, daß es bei Tieren, die in ihrem Vitaminhaushalt geschädigt waren, nach Gaben von Vitamin C zu einer vorübergehenden Steigerung der bakteriziden Kraft und zu einer Aktivierung der Abwehrkräfte kommt. Spörl und Pongratz[11] sahen im Verlaufe der Versuche mit Vitamin C ein Ansteigen der Leukocyten, was sie im wesentlichen auf eine Vermehrung der Abwehrkräfte des Organismus zurückführten. Seyderhelm und Grebe[12] beschreiben eine Vermehrung der Reticulocytopoese. Hasselbach[13], der sich vor allen Dingen mit den Wirkungen und den Einflüssen des Vitamin C auf den kranken Organismus befaßt hat, und besonders auch die Eignung des Vitamin C gegen die Tuber-

kulose prüfte, stellte „gewisse Verbesserungen im Allgemeinbefinden und eine Abnahme des toxischen Zustandes vorübergehend“ fest, jedoch glaubt er nicht, daß der Verlauf der Tuberkulose sich wesentlich im günstigen Sinne beeinflussen läßt. Dagegen nimmt er aber an, daß „die Askorbinsäure bei der tuberkulösen Frühblutung ein wirksames Mittel darstellt“.

Eigene Versuche.

Wegen der allem Anscheine nach gleichsinnigen Wirkungen gewisser Heilwässer und des Vitamin C war es naheliegend, den Erfolg ihrer gleichzeitigen Anwendung einmal zu prüfen. Pfannenstiel[14] sprach schon 1932 die Vermutung aus, daß sich vielleicht der Effekt von Trinkkuren durch gleichzeitig richtig

Chemische Analyse des Biskirchner Karlssprudels in 1000 Teilen Wasser. Ausgeführt von dem Staatlichen Chemischen Untersuchungsamt zu Gießen im Jahre 1928.

In 1000 Gewichtsteilen H_2O, abgesehen von der freien Kohlensäure	
Natriumhydrokarbonat	0,469 8
Lithiumhydrokarbonat	0,005 3
Kaliumchlorid	0,131 1
Natriumchlorid	2,304
Natriumbromid	0,000 6
Natriumjodid	0,000 1
Calciumhydrokarbonat	1,703 0
Calciumsulfat	0,049 4
Calciumhydrophosphat	0,000 6
Strontiumhydrokarbonat	0,008 5
Magnesiumhydrokarbonat	0,788 7
Ferrohydrokarbonat	0,022 2
Manganohydrokarbonat	0,008 4
Aluminiumhydrophosphat	0,000 6
Kieselsäure	0,007 0
	5,499 3
Freie Kohlensäure	2,464
Summe:	7,963 3

dosierte Vitaminzufuhr wesentlich günstiger gestalten läßt. Als Heilwasser wählte ich den Biskirchner Karlssprudel, weil schon vorher Griese[4] durch Zufuhr von Karlssprudel ein

Ansteigen der bakteriziden Kraft des Blutes und eine wahrnehmbare Senkung der alimentären Hyperglykämie nachweisen konnte. Weider[15] bestätigte die Versuche von Griese. Auch er beobachtete eine wesentliche Beeinflussung des Blutchemismus und der Abwehrkräfte des Blutes. Als Vitamin C-Präparat nahm ich Natriumaskorbinat der Chemischen Fabrik Hoffmann-la Roche „Redoxon".

Versuche über die Beeinflußung der Bakterizidie.

Versuchsanordnung.

Für die Untersuchungen benutzte ich Kaninchen, die, wie Alston[16] sowie Meißner[17] schon früher feststellten, sich zu solchen Experimenten besonders gut eigneten. 20 Tiere, die ich in 4 Gruppen zu je 5 Tieren einteilte, wurden 19 Tage mit autoklavierter Kleie und Heu ernährt und dadurch in einen erholungsbedürftigen Zustand gebracht. Sie nahmen im Verlaufe dieser Zeit stark an Gewicht ab und wiesen teilweise die typischen Erscheinungen von Avitaminose auf, wie struppiges Fell, Haarausfall, starke Anfälligkeit gegenüber Infektionen, auch zeigten sich bei einigen Tieren entzündliche Veränderungen an den Conjunktiven. 2 Tiere verendeten während der Mangelfutterperiode. Eins davon konnte, nachdem es bereits moribund war, durch Vitamin C-Injektionen (tgl. 100 mg) für 6 Tage am Leben erhalten, jedoch nicht mehr gerettet werden. Die Schädigungen, die durch Mangelfütterung gesetzt wurden, stellen demnach eine starke Belastung des Organismus dar und führen zu schweren Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens und in Einzelfällen zu tödlich endenden Ernährungsschäden.

Zur Bestimmung der Blutbakterizidie bediente ich mich des Verfahrens von Wright[18], das nochmals dargestellt wird. Es besteht darin, daß das Blut (etwa 2 ccm) unter möglichst sterilen Bedingungen gewonnen und defibriniert wird, um eine Gerinnung zu verhindern. Zur Messung der bakterienfeindlichen Kraft des Blutes diente gemäß der Wright'schen Versuchsanordnung der Staphylococcus aureus haemolyticus. Die auf frischen Blutagarplatten überimpften Staphylococcen wur-

den 24 Stunden lang bei 37° im Brutschrank gehalten, dann wird eine halbe Platinöse Staphylococcen in 1 ccm gewöhnlicher Bouillon aufgeschwemmt. Aus dieser Bouillonaufschwemmung stellt man dann mit einer physiologischen Kochsalzlösung in 8 Mischröhrchen mittels einer genau geeichten Kapillare verschiedene Verdünnungen her. Die letzten drei Verdünnungen werden zur Einsaat verwendet und zwar in der Verdünnung 1:480, 1:960, 1:1920 und zusammen mit einer bestimmten Menge Blut auf einen paraffinierten Objektträger gebracht, dort gemischt und in sterile kapillare Kammern einlaufen gelassen, diese wieder durch Paraffin luftdicht abgeschlossen und 24 Stunden bei einer Temperatur von 37° gebrütet. Zur Kontrolle bringt man gleichzeitig dieselbe Menge Staphylococcenaufschwemmung auf sterile Agarplatten, die dann sofort mit einer doppelten Agarschicht überzogen werden. So schafft man dieselben anaeroben Verhältnisse wie in den Blutkammern. Aus den in den Blutkammern und auch den Agarplatten gewachsenen Kolonien wird der bakterizide Index berechnet. Eine ausführliche Darstellung der Wright'schen Methode findet sich bei Holsen[19].

Vor und nach der 19tägigen Mangelfütterung bestimmte ich bei allen Kaninchen, soweit sie nicht verendet waren, den bakteriziden Index. Von den 18 Tieren der 4 Gruppen erhielten dann in den nächsten 12 Tagen:

Gruppe 1 (5 Tiere) täglich 100 mg Redoxon intramuskulär.

Gruppe 2 (5 Tiere) täglich Biskirchner Karlssprudel 50 ccm intrastomachal.

Gruppe 3 (4 Tiere) täglich 100 mg Redoxon intramuskulär und 50 ccm Biskirchner Karlssprudel intrastomachal.

Gruppe 4 (4 Tiere) diente zur Kontrolle und bekam 50 ccm Leitungswasser intrastomachal einverleibt.

Die erste Bestimmung der Bakterizidie nach Beginn der Verabreichung von Vitamin C und Biskirchner Karlssprudel bezw. Leitungswasser wurde nach 6 Tagen vorgenommen. Nach weiteren 6 Tagen wurde der Wright'sche Versuch wiederholt.

Bakterizider Index

Tabelle I: Vitamin C-Gaben

	Vollkost	nach 19 Tagen Mangelfutter	V. C. n. 6 Tg.	V. C. n. 12 Tg.
393	2,05	1,45	1,85	1,90
394	1,55	1,2	1,45	1,4
395	1,95	1,3	1,8	1,7
396	1,7	1,15	1,45	1,55
397	1,65	1,05	1,5	1,5

(≡ Normal, ||| Mangelfutter nach 19 Tagen, ■ Gaben nach 6 bezw. 12 Tagen)

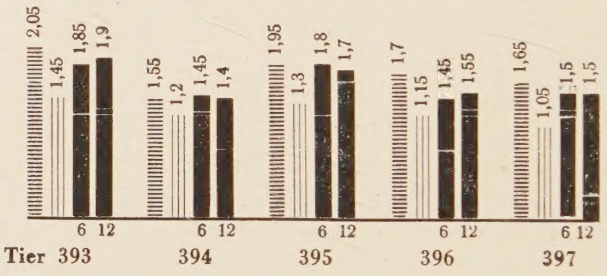


Tabelle II: Biskirchener Gaben (Karls-Sprudel)

	Vollkost	Mangelfutter	K. Spr. n. 6 Tg.	K. Spr. n. 6 Tg.
408	3,05	1,5	2,7	1,95
409	3,35	1,35	2,1	2,00
410	2,55	1,4	1,9	1,8
411	2,5	1,75	2,1	2,00
412	2,85	1,35	2,05	1,85

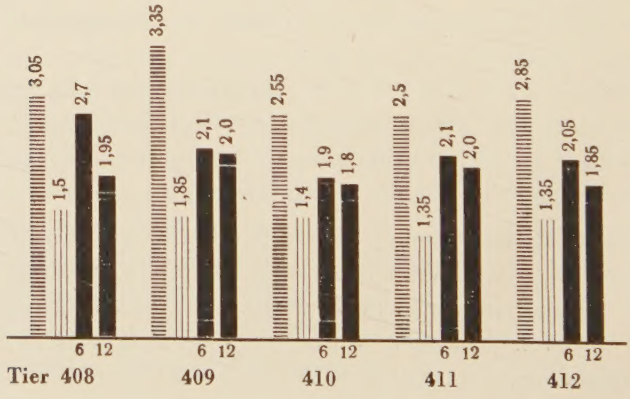


Tabelle III: Vitamin C + Biskirchener Gaben

	Vollkost	Mangelfutter	V. C. + K. Spr. 6 Tg.	V. C. + K. Spr. 12 Tg.
418	3,5	1,35	3,05	3,2
419	1,8	1,1	1,65	1,7
420	3,25	1,55	2,9	3,00
421	2,1	1,22	1,85	1,7

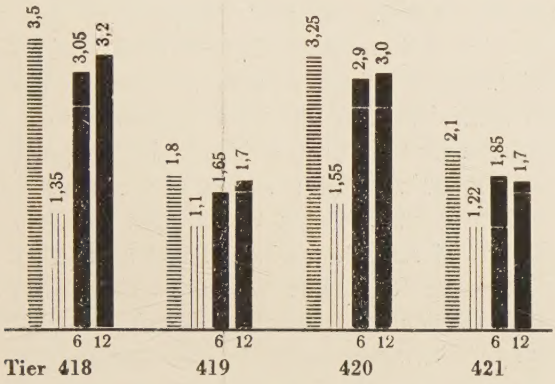
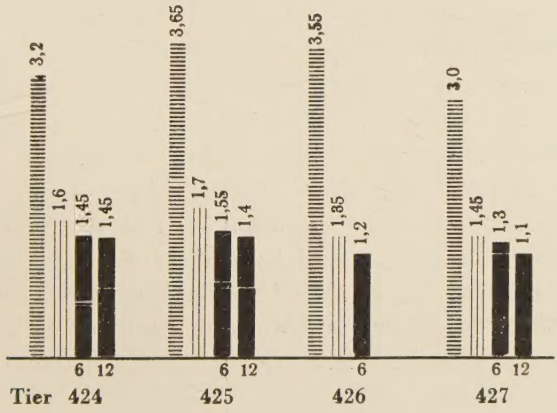


Tabelle IV: Leistungswasser-Gaben

	Vollkost	Mangelfutter	Leit. W. 6 Tg.	Leit. W. 12 Tg.
424	3,20	1,60	1,45	1,45
425	3,65	1,7	1,55	1,4
426	3,55	1,35	1,20	+
427	3,01	1,45	1,3	1,1



Versuchsergebnisse.

Die Ergebnisse, die in den Tabellen I—IV über die Beeinflussung der Blutbakterizidie dargestellt sind, zeigen, daß nach 19 Tagen Mangelfutter der bakterizide Index wesentlich abgefallen ist. Durch 6 Tage lang durchgeführte intramuskuläre Injektionen von (täglich 100 mg.) Natriumaskorbinat läßt er sich deutlich steigern. Nach 12 Tagen war bei 40% der Tiere noch eine weitere Bakterizidieerhöhung zu beobachten, während die übrigen Kaninchen auf dem früheren Status stehen blieben. Tabelle II zeigt die Werte nach Gaben von Biskirchener Karlssprudel, der den Tieren intrastomachal mittels einer Schlundsonde zugeführt wurde. Es erhöhten sich auch hier die Werte nach 6 Tagen wieder, um dagegen nach 12 Tagen bei allen Tieren schon wieder leicht abzufallen. Hier übt wohl nur der erste Reiz seine Wirkung auf den Mineralstoffwechsel und die eine Aktivierung der Abwehrkräfte verursachende physikalisch-chemische Zustandsänderung der Serumkolloide aus. Ob nun diese Reizwirkung im reticulo-endothelialen Gewebe zu suchen ist, ob fermentative Vorgänge eine Rolle spielen, ist bis heute nicht ermittelt. Bei gleichzeitiger Verabreichung von Vitamin C und Karlssprudel waren folgende Ergebnisse zu erzielen: Die Tiere erhielten 12 Tage lang morgens je 100 mg Redoxon intramuskulär injiziert und 50 ccm Biskirchner Karlssprudel intrastomachal. Es zeigte sich ein Ansteigen des bakteriziden Index, der nach 6 Tagen trotz des Mangelfutters den ursprünglichen Normalwert nahezu wieder erreichte. Nach 12 Tagen beobachtete ich ein weiteres Ansteigen der Werte bei 75% der Tiere. Man kann hier wohl von einer Summation der Wirkungen sprechen, wobei sowohl der Immunitätszustand des Organismus verbessert als auch der Mineralstoffwechsel (s. u.) im günstigen Sinne beeinflußt wird. Versuche mit Leitungswasser bei den Kontrolltieren ergaben, daß eine reine Flüssigkeitszufuhr eine Steigerung der Abwehrkräfte des Blutes nicht hervorzurufen vermag, daß vielmehr gerade der Gehalt an Mineralien und deren bestimmte Zusammensetzung im Heilwasser eine Aktivierung der Abwehrkräfte bewirkt.

Versuche über die Beeinflußung der Blutharnsäure.

Auch hier wählte ich ebenso wie bei den Bakterizidieversuchen 4 Gruppen zu 5 Tieren. 3 Tiere starben während der Mangelfutterperiode. Es erhielten:

Gruppe 1 (5 Tiere) täglich 100 mg Redoxon intramuskulär,

Gruppe 2 (4 Tiere) täglich Biskirchener Karlssprudel 50 ccm intrastomachal,

Gruppe 3 (4 Tiere) täglich 100 mg Redoxon intramuskulär und 50 ccm Biskirchener Karlssprudel intrastomachal.

Gruppe 4 (4 Tiere) diente zur Kontrolle und bekam täglich 50 ccm Leitungswasser intrastomachal einverleibt.

Ich verzichtete darauf, den Blutharnsäurespiegel der Tiere künstlich zu erhöhen. Die Tiere wurden ebenso wie bei den Bakterizidieversuchen nach der Normalbestimmung 19 Tage auf Mangelfutter gesetzt. Die Blutharnsäure bestimmte ich im Serum nach einer von Martha Spiera[20] ausgearbeiteten Methode. Man benötigt hierfür etwa 8 ccm Blut, das durch Herzpunktion gewonnen wird. Nach Zentrifugieren werden 2 ccm Serum mit der Pipette abgehoben, zur Enteiweißung mit 2 ccm Uranylactetat versetzt, mit 6 ccm dest. Wasser auf 10 ccm aufgefüllt und zentrifugiert. Zu 5 ccm der eiweißfreien, überstehenden klaren Flüssigkeit, welche 1 ccm Serum entsprechen, werden 3 ccm Silberlactatlösung zugefügt, 5 Minuten im Dunkeln stehen gelassen, zentrifugiert, die überstehende Flüssigkeit abgegossen. Die Harnsäure wird dann aus dem Niederschlag durch 2 ccm einer Natriumchlorid-Phosphorwolframsäurelösung wieder in Freiheit gesetzt, nach abermaligem Zentrifugieren nunmehr die überstehende klare Flüssigkeit quantitativ in eine Hagedorn-Eprouvette überführt, 1 ccm normaler Natronlauge und 2 ccm genau pipettierter n/400-K_3 Fe (CN) 6 zugegeben, durch Schwenken des Glases gemischt, dann mit 1,5 ccm Essigsäure und 3 Tropfen 1% Stärkelösung versetzt, und sofort mit einer n/400 Natriumthiosulfatlösung bis zum Verschwinden der blauen Farbe titriert. Die einzelnen Phasen der Bestimmung sollen möglichst rasch hintereinander durchgeführt werden.

Blutharnsäurespiegel in mgr. %

Tabelle V.

	Vollkost	Mangelfutter n. 19 Tg.	V. C. n. 6 Tg.	V. C. n. 12 Tg.
388	1,769	1,86	1,525	1,98
389	1,24	1,857	2,04	1,94
390	1,69	2,04	1,33	1,53
391	0,57	0,65	0,68	0,74
392	0,74	0,82	0,86	1,07

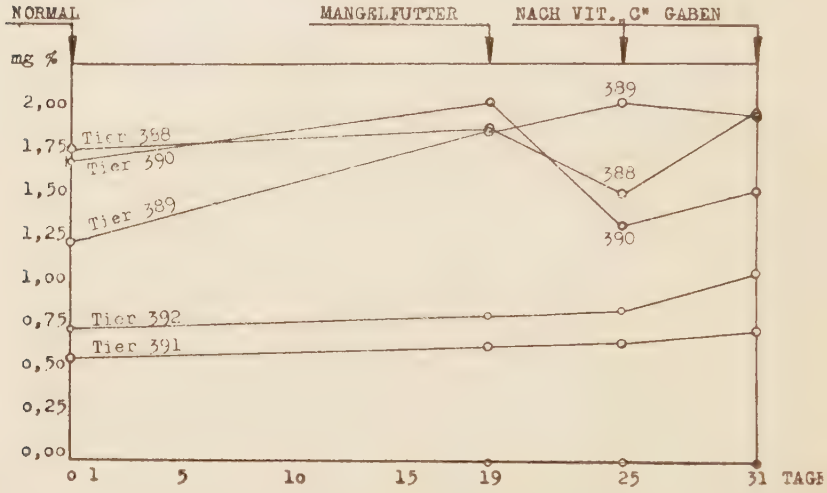


Tabelle VI.

	Vollkost	Mangelfutter	K. Spr. n. 6 Tg.	K. Spr. n. 12 Tg.
403	1,68	1,52	1,33	0,865
404	0,73	0,928	0,73	0,57
405	1,86	1,92	1,53	1,16
407	1,92	1,85	1,525	1,59

Tabelle VII.

	Vollkost	Mangelfutter	V.C.+K.Spr.6Tg.	V.C.+K.Spr.12Tg.
399	1,166	1,33	0,99	1,07
400	1,96	2,04	1,65	1,21
401	0,82	0,82	0,75	0,65
402	0,35	0,65	0,45	0,35

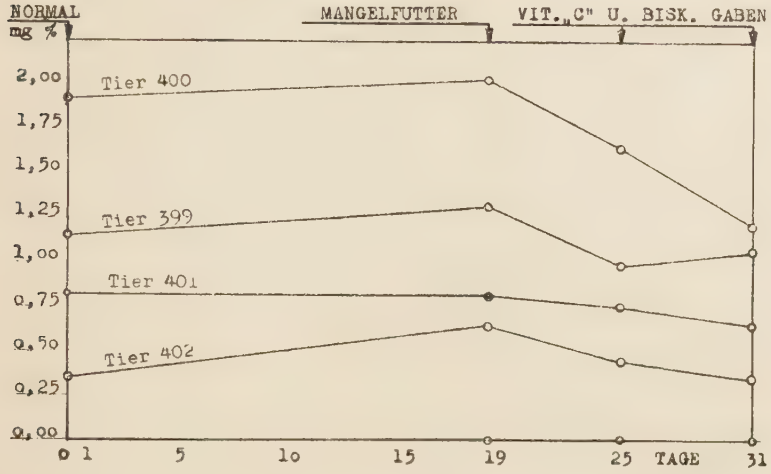
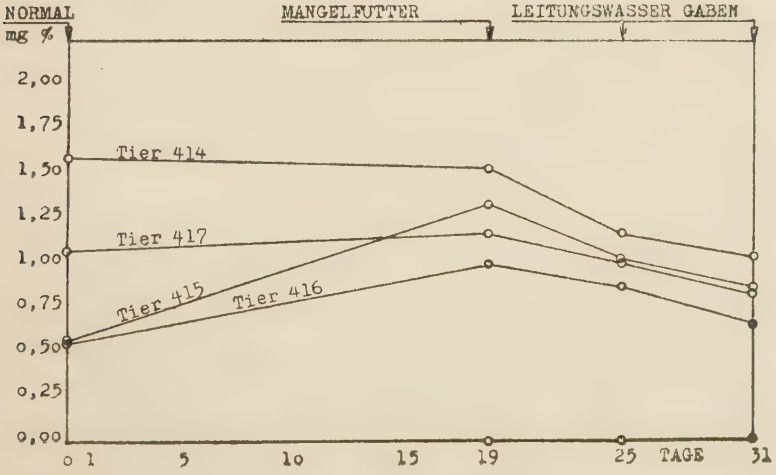


Tabelle VIII.

	Vollkost	Mangelfutter	Leit. W. 6 Tg.	Leit. W. 12 Tg.
414	1,59	1,53	1,16	1,03
415	0,57	1,33	1,03	0,83
416	0,552	0,98	0,86	0.65
417	1,07	1,16	0,99	0,82



Bei jeder Analyse muß ein Blindwert mitbestimmt werden. Zu diesem Zwecke werden in 2 Hagedorn-Eprouvetten je 2 ccm NaCl-Lösung und 3 ccm dest. Wasser pipettiert und im übrigen wie die Vollproben aufgearbeitet.

Bei der Berechnung werden von der Anzahl der für den Leerwert verbrauchten ccm Natriumthiosulfatlösung die für den Vollwert verbrauchten ccm subtrahiert und die so erhaltene Zahl a in die angegebene Formel $x = S\,(a^2 + 2a)$ mg% Harnsäure eingesetzt. Diese Methode hat gegenüber den übrigen kolorimetrischen Methoden zur Bestimmung der Harnsäure den Vorteil, daß sie nicht mit wenig haltbaren Standardlösungen arbeitet, die bei den übrigen Harnsäurebestimmungen kein genaues Arbeiten gewährleisten.

Versuchsergebnisse.

Der Blutharnsäurespiegel stieg bei fast allen Tieren während der Mangelfutterperiode (19 Tage) leicht an. Nach 6-tägiger Verabreichung von täglich 100 mg Natriumaskorbinat erhöhte sich bei 60% der Tiere die Blutharnsäure. Bei den übrigen war dagegen ein deutliches Abfallen festzustellen. Nach 12 Tagen waren bei 80% die Harnsäurewerte übernormal. Nach Gaben von Karlssprudel beobachtete ich bei allen Tieren ein Sinken des Blutharnsäurespiegels.

Vielleicht ist diese Senkung auf eine Beeinflussung des Mineralstoffwechsels und des Blutchemismus zurückzuführen, doch es ist auffallend, daß auch bei den Tieren, die Leitungswasser erhielten, eine wenn auch nicht erhebliche Senkung des Blutharnsäurespiegels eintrat. Der Gedanke an eine Ausschwemmung durch reine Flüssigkeitszufuhr ist nicht unbedingt abzuweisen, da hierbei die Löslichkeitsverhältnisse für Harnsäure rein physikalisch-chemisch verbessert werden. Dagegen wird durch Zufuhr von Mineralwasser darüber hinaus der Mineralstoffwechsel des Körpers geändert, dadurch die kolloidale Löslichkeit der Harnsäure in Serum und Harn vergrößert und so die Ausscheidung dieses Stoffwechselproduktes begünstigt. Auch konnte bei diesen Versuchen festgestellt werden, daß die Normalharnsäurewerte bei Kaninchen

großen Schwankungen unterworfen sind. Dabei muß man noch berücksichtigen, daß die Harnsäure des Blutes, abgesehen von Menschen und Affen, bei allen anderen Säugetieren nicht das Endprodukt des Purinstoffwechsels darstellt (Domarus[21]). Ich habe bei meinen Vorversuchen beobachtet, daß Schwankungen von 0,5—0,8 mg% keine Seltenheit sind, und man muß Lay[2] unbedingt zustimmen, wenn er Kaninchen für wenig brauchbar zur Bestimmung der Blutharnsäure besonders in Mineralwasserversuchen hält.

Die Ergebnisse, die wir mit Vitamin C und Karlssprudel feststellen konnten, zeigten zwar nur geringe Schwankungen des Blutharnsäurespiegels. — Die Harnsäurewerte lagen alle noch im normalen Schwankungsbereich des Blutharnsäurespiegels. — Dennoch kann aus der Einheitlichkeit der innerhalb der verschiedenen Gruppen gefundenen Werte der Schluß gezogen werden, daß nach Verabreichung von Biskirchener Karlssprudel eine Tendenz zum Absinken des Blutharnsäurespiegels einsetzt, dagegen die Verabreichung von Vitamin C eine Steigerung der Blutharnsäurewerte verursacht.

Zusammenfassung.

1. Der bakterizide Index stieg nach Gaben von Vitamin C bei vitaminarm ernährten Tieren nach 6 Tagen. Nach 12 Tagen beobachtete ich eine weitere Steigerung bei 40% der Tiere.

2. Nach 6tägiger Zufuhr von Biskirchener Karlssprudel ergab sich eine Aktivierung der Abwehrkräfte des Blutes. Die nach 12 Tagen festgestellten Werte des bakteriziden Index waren wieder leicht abgefallen.

3. Die Verabreichung von Vitamin C + Karlssprudel ergab nach 6 wie auch nach 12 Tagen ein stetiges Wiederansteigen des bakteriziden Index bis ungefähr zur Norm.

4. Durch reine Flüssigkeitszufuhr wurde keine günstige Wirkung auf die Blutbakterizidie hervorgerufen. Nach Leitungswassergaben zeigten die Tiere nach 6 wie auch nach 12 Tagen ein ständiges Abfallen der Werte.

5. Nach Vitamin C-Injektion stieg sowohl nach 6 wie auch nach 12 Tagen der Blutharnsäurespiegel.

6. Durch Karlssprudel konnte eine Senkung des Blutharnsäurespiegels nach 6 wie auch ein weiteres Abfallen nach 12 Tagen bei allen Tieren beobachtet werden.

7. Nach Leitungswassergaben fiel der Blutharnsäurespiegel nach 6 und 12 Tagen ebenfalls, wenn auch nicht erheblich ab.

8. Durch Vitamin C und Biskirchener Karlssprudel konnte der Blutharnsäurespiegel sowohl nach 6 wie auch nach 12 Tagen immer noch etwas gesenkt werden. Jedoch ist der Einfluß auf den gesunden Organismus nur sehr gering.

9. Hinsichtlich der Einwirkung auf die Blutbakterizidie verhalten sich also Vitamin C und Biskirchener Karlssprudel synergistisch.

10. Bezüglich der Beeinflussung der Blutharnsäuresenkung wirkt jedoch das Vitamin C gegenüber dem harnsäuresenkenden Einfluß des Biskirchener Karlssprudels antagonistisch.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Professor Dr. med. Pfannenstiel und seinem Assistenten Dr. med. Büsing, für die außerordentlich liebenswürdige Förderung dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturnachweis.

1. Pfannenstiel und Jusatz: Z. exper. Med. 90, 540 (1933).
2. Lay: Tierexper. Unters. über den Einfluß einer Trinkkur mit Radeiner Mineralwasser auf die natürlichen Abwehrkräfte und den Blutchemismus. Aus dem Hyg. Inst. Marburg. Inaug. Diss. 1935.
3. Stern: Tierexper. Unters. über einige Wirkungen des Hersfelder Lullus- und Linggbrunnens. Aus dem Hyg. Inst. Marburg. Inaug. Diss. 1936.
4. Griese: Tierexper. Unters. über die Beeinflussung der bakteriziden Kraft und des Zuckerspiegels im Blut durch Zufuhr von Biskirchener Mineralwasser. Aus dem Hyg. Inst. Marburg. Inaug. Diss. 1936.
5. Knecht: Heft 8. Arbeit aus der Staatl. Forschungsabt. f. Kurortwissenschaft u. med. Klimatologie (1935).
6. Pfannenstiel: Z. Imun. Forschg. 56, 389 (1928).
7. Scholz: Klin. Wochenschr. 1569 (1931).
8. Böger u. Martin: Münch. med. Wochenschr. 1935, 23.
9. Schröder: Z. Inn. Med. 1937, 31; Verh. Deutsch. Ges. Inn. Med. 1935.
10. Jusatz, Bersin und Köster: Klin. Wochenschr. 1935, 1419.
11. Spörl und Pongratz: Klin. Wochenschr. 1936, 45.
12. Seyderhelm u. Grebe: Vitamine u. Blut. Leipzig J. A. Barth, 1935.
13. Hasselbach: Z. Vit. Forsch. 1938, 152.
14. Pfannenstiel: Z. f. d. ges. physikal. Therapie. Bd. 43. Heft 3.
15. Weider: Tierexper. Unters. über den Einfluß von kohlesäurefreiem Biskirchner Karlssprudel auf den Blutzucker und Blutbakterizidie. Arb. aus d. Staatl. Forschungsabt. f. Kurortwissenschaft u. med. Klimatologie 1938.
16. Alston: Amer. J. exper. Path. 9. 30, 1928.
17. Meißner: Zbl. f. Bakt. Orig. 106, 201 (1928).
18. Wright-Colebrook-Storer: Lanzet 204, I/365, 417, 473 (1923).
19. Holsen: Z. Vitaminforsch. B. 1. S. 1. (1932).
20. Martha Spiera: Klin. Wochenschr. Nr. 51. 1937. II. S. 1799/1800.
21. Domarus: Grundriß d. Inn. Med. S. 472, Ausgabe 1935.

Lebenslauf.

Ich, Albert Meier, wurde am 6. Oktober 1910 als Sohn des Architekten Wilhelm Meier und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Ammermann zu Bochum geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule besuchte ich das Gymnasium zu Bochum, das Progymnasium zu Herzogenrat bei Aachen und nach erhaltener Sekundareife 1929 das Realgymnasium zu Uerdingen am Rhein, wo ich im März 1932 die Reifeprüfung ablegte. Im April 1932 begann ich das Studium der Medizin in Marburg, wo ich auch 1935 mein Physikum bestand.

Meine klinischen Semester verbrachte ich in Düsseldorf und Marburg, wo ich mich im Wintersemester 1937/38 mit Erfolg dem Medizinischen Staatsexamen unterzog. Vom 1. Januar bis 1. Juli 1938 war ich als Praktikant im Bergmannsheil zu Bochum tätig. Dann arbeitete ich $2^1/_2$ Monate am Hygienischen Institut zu Marburg und bin augenblicklich als Medizinalpraktikant an der Medizinischen Poliklinik zu Marburg beschäftigt.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

in Düsseldorf: Edens, Frey, Hübschmann, Kraus, Schmitt v. Elmendorff.

in Kiel: Benninghoff, Mond, Netter.

in Marburg: Alverdes, Becker, Bömінghaus, Claussen, Dittler, Freudenberg, Gremels, Grüneisen, Grüter, Jakobshagen, Kehrer, Kestermann, Klapp, Klewitz, Kretschmer, Kutscher, Meerwein, Nauck, Pfannenstiel, Ruete, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé.